

**WEST** **Generate Collection** 

L49: Entry 43 of 55

File: DWPI

Aug 21, 1987

DERWENT-ACC-NO: 1987-274441

DERWENT-WEEK: 198739

COPYRIGHT 2003 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Ceramic-edged tool having layered cutting edge - consisting of polycrystalline zirconia solid soln.

PATENT-ASSIGNEE: KATO E (KATOI)

PRIORITY-DATA: 1986JP-0034357 (February 19, 1986)

## PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 62191486 A	August 21, 1987		003	

## APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DATE	APPL-NO	DESCRIPTOR
JP 62191486A	February 19, 1986	1986JP-0034357	

INT-CL (IPC): C04B 41/87

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 62191486A

## BASIC-ABSTRACT:

Ceramic edged tool comprises a base body and a thin cutting edge part of up to 30 microns thickness formed on one side of the base body from dense polycrystalline ceramic comprising zirconia solid soln. The thin layered part forms a cutting edge. Aq. translucent sol prep'd. by deflocculating a short bar of up to 100 Angstroms width or long rectangularly-shaped strip of superfine monoclinic zirconia crystals to a highly dispersed state and admixing at least one soluble salt or colloidally dispersed rare earth metal ion such as Y(3+) or Ca(2+) or Mg(2+) with the dispersion, is coated on the surface of base ceramic to form thin gel film by dehydrating from its free surface, and calcining at at least 1000 deg.C together with the base body integrally to form the ceramic edged tool.

ADVANTAGE - Compared with prior art material, cost problems are reduced.

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 62191486A

## EQUIVALENT-ABSTRACTS:

CHOSEN-DRAWING: Dwg. 0/0

DERWENT-CLASS: L02

CPI-CODES: L02-G08; L02-J02C;

## ⑪ 公開特許公報 (A)

昭62-191486

⑫ Int.CI.  
C 04 B 41/87識別記号  
厅内整理番号  
7412-4G

⑬ 公開 昭和62年(1987)8月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 成層セラミック刀物及びその製造方法

⑮ 特願 昭61-34357  
⑯ 出願 昭61(1986)2月19日⑰ 発明者 加藤 悅朗 愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稻田956  
⑱ 出願人 加藤 悅朗 愛知県愛知郡長久手町大字熊張字早稻田956

## 明細書

## 1. 発明の名称

成層セラミック刀物及びその製造方法。

## 2. 特許請求の範囲

1) 片面に粒径  $0.4 \mu\text{m}$  以下の超微粒子からなる緻密質多結晶ジルコニア固溶体セラミックスが厚さ  $30 \mu\text{m}$  以下の薄層を形成した一体的なセラミックスで、該薄層部を刃にした成層セラミック刀物。

2) 幅  $100 \mu\text{m}$  以下の短棒状または短冊状の单斜ジルコニア超微結晶が高分散状態で解離し、 $\text{Y}^{3+}$  等の希土類金属イオン、 $\text{Ca}^{2+}$  および  $\text{Mg}^{2+}$  の群から選ばれた 1 種以上を可溶性塩もしくはコロイド粒子の形で添加混合した半透明の水性ソルを、基体となるセラミック面に皮覆し、自由表面から脱水乾燥してゲル薄膜とし、基体とともに  $1000^\circ\text{C}$  以上の温度で焼成して一体化することを特徴とする成層セラミック刀物の製造方法。

## 3. 発明の詳細な説明

ジルコニアに  $\text{Y}_2\text{O}_3$  あるいは  $\text{CaO}$ などを固溶したセラミックスのうち、固溶量の比較的少いもの

は破壊の際、結晶転移に基づく体積変化が起るため、極めて高強度、強靭であり、部分安定化ジルコニアまたは PSZ (以下 PSZ と記す) として知られ、ハサミやナイフなどに利用され始め、鋸びないことが特徴となっている。しかしながら原料が比較的高価で、しかも材質が著しく耐摩耗性であるので砥石による刃付け作業も高価につく欠点があり大衆化していない。

本発明はこの問題を解決するもので、比較的廉価な、また比較的研磨の容易なセラミック基体上に、強靭化ジルコニアの薄層を形成し、一体化させるものである。すなわち片面に粒径  $0.4 \mu\text{m}$  以下の超微粒子からなる緻密質多結晶ジルコニア固溶体セラミックスが厚さ  $30 \mu\text{m}$  以下の薄層を形成した一体的なセラミックスで、該薄層部を刃にした成層セラミック刀物である。

通常の方法によっては、一般にこのような構造の一体的なセラミックスを製造することは不可能であり、特に PSZ のような  $0.5 \mu\text{m}$  以下の超微粒子組織の焼結体では、焼成收縮率が極めて大きく、一般に基体と一致せず、亀裂や剥離が不可避であ

る。本発明方法はこれを解決するものである。すなわち、幅100Å以下の短棒状または短冊状の単斜ジルコニア超微結晶が高分散状態で解離し、 $Y^{3+}$ 等の希土類金属イオン、 $Ca^{2+}$ および $Mg^{2+}$ の群から選ばれた1種以上を可溶性塩もしくはコロイド粒子の形で添加混合した半透明の水性ゾルを、基体となるセラミック面に皮覆し、自由表面から脱水乾燥してゲル薄膜とし、基体とともに1000°C以上の温度で焼成して一体化することを特徴とするものである。

本発明において、幅100Å以下の短棒状または短冊状の単斜ジルコニア超微結晶の高分散状態で解離した半透明の水性ゾルは、均一な膜厚と微組織を持つ安定なゲル薄膜を成形するのに不可欠である。特に高濃度のジルコニウム塩を濃塩酸中で水熱処理して得られる泥状物をイオン交換によって分散解離させたゾルは短棒状でかつ高分散しており本発明に最も適したものである。このようなゾルは比較的安定な薄膜を形成し易く、しかもこの薄膜は単斜ジルコニア超微結晶が配向的に連続したものとなり、微粒子と配向の二つの極めて

重要な効果を持つ。すなわちこのゲルは容易に焼結して比較的低温で一体的となるが、乾燥収縮や焼成収縮が膜に垂直方向に大きくなり、驚くべきことに、膜に平行方向には起らず、セラミック基体に密着したまま、亀裂のない薄膜のままで緻密化が進行するのである。しかも同時に、ゾル中に予め加えられた $Y^{3+}$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ など、例えば $YCl_3$ 、 $CaCl_2$ などはその過程で酸化物に変化し、600°C以上で単斜ジルコニアは殆んど正方または立方型結晶に変化する。

薄膜の成形やその後の取扱いをさらに容易にするために、ジルコニア量の1~10wt%のPVA(ポリビニルアルコール)やPEO(ポリエチレンオキサイド)等の水性有機高分子をゾル中に混合することも勿論可能であり、これらは500°C以上の熱処理で十分燃焼除去される。

実験の結果によれば、単斜ジルコニアの含有量の少ない稀薄なゾルから出発し、長時間をかけて濃縮ゲル化させた程、均一で半透明のよく配向した優れた薄膜を形成することができる。また薄膜形成のために、ゾル中ジルコニア超微結晶は異方

形状であることの他に、凝聚の少い高分散性であることが決定的な因子であり、ゾルの半透明性はその明瞭な尺度となることが分った。例えば、十分解離して沈澱を生成しないX線的な見掛けの結晶子径50Å以下の単斜ジルコニア超微粒子ゾルでも、電子顕微鏡によれば通常は500Å以上の凝聚粒子からなり、0.2モル/l程度の濃度ですでに乳濁度が高く白色、牛乳状である。このようなゾルは亀裂のないゲル薄膜を形成することは不可能である。

PSZの膜厚は、始めの皮着したゾルの膜厚と、ゾル中ジルコニア超微結晶などセラミック成分の含有量で決定される。これを調節することによって、0.1~10μmの膜厚のPSZ層が形成できる。

本発明で得られる成層セラミック刀物は、当然鋸がないというセラミクスの特徴を持つが、始めに述べたように原料費ならびに刃とぎ加工費の低減によって製造コストを非常に低下させることができ、しかも超微粒子ジルコニア部分の成形はセラミクス基体部の成形物に皮着ゲルの形で行われるので、刀物の形状に制限がなく、ドクターブ

レード法や射出成形などあらゆる成形法が利用できるので応用範囲が広く、工業生産も容易である。従ってPSZ刀物は極めて一般的に使用可能となる。例えばカッターナイフやハサミなどに直接応用可能である。また回転刃などの場合には、耐摩耗性のPSZが残って基体部のセラミックが先に摩耗するので常に新鮮な刃が自動的に形成され、刃とぎをする必要がなくなるなどの顕著な利点も発揮できる。

#### 実施例1

試薬塩化ジルコニル( $ZrOCl_2 \cdot 8H_2O$ )を52g秤取り、これに蒸留水約10mlを加えたきらず状混合物をテフロン容器中に密閉し、オートクレーブ中で200°Cに加熱し、5日間保持して水熱処理を行い、得られた白色の泥状物を蒸留水で約1.5lまで稀釈し、イオン交換樹脂で処理してpHを5まで高めた。生成したゾルはほぼ完全に解離しており、半透明で透過光は赤味を帯びていた。電子顕微鏡によれば幅約40Å、長さ約100Åの単斜ジルコニアの短棒状超微結晶からなっていた。このゾルに、ゾル中ジルコニア量の約6モル%の $YCl_3$

および約8wt%のPVAを加えて、均一に混合した半透明のゾルを調製し、これを電子レンジ中で濃縮してジルコニア含有量約0.7モル/lの濃厚ゾルを得た。これを緻密な多結晶セラミックスのアルミナ基板上でその自由表面から乾燥し、ゲル膜とした後550°Cに加热してPVAを燃焼除去し、次いでそのまま、アルミナ基板とともに1300°Cに焼成した。生成物は、ゲル皮膜がPSZ焼結体に変化し、しかも亀裂なしにアルミナ基板上に密着し、一体化したセラミックスが得られた。